

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

Offenlegungsschrift
DE 333072 A1

②1 Aktenzeichen: P 33 33 072.7
②2 Anmeldetag: 14. 9. 83
④3 Offenlegungstag: 21. 3. 85

⑤1 Int. Cl. 3:
C 09 D 3/72

C 09 D 3/68
C 09 D 3/52
C 09 D 5/38
B 05 D 1/00
B 05 D 5/06
B 05 D 7/00
B 05 D 7/14
B 05 D 7/26

DE 333072 A1

⑦1 Anmelder:
BASF Farben + Fasern AG, 2000 Hamburg, DE

⑦2 Erfinder:
Poth, Ulrich, 4400 Münster, DE; Hille, Hans-Dieter,
5060 Bergisch-Gladbach, DE

⑤4 Überzugsmasse, Verfahren zur Herstellung von Überzügen und beschichtetes Substrat

Die Erfindung betrifft eine Überzugsmasse zur Herstellung der Basisschicht einer aus mindestens einer Basisschicht und mindestens einer transparenten Deckschicht bestehenden Mehrschichtlackierung, die Bindemittel auf Basis organischer Harze, Metall-Pigmente, organische Lösungsmittel und gegebenenfalls weitere Pigmente sowie übliche Additive und Hilfsstoffe enthält. Die Überzugsmasse enthält als Bindemittel A) Polyurethan- und/oder Polyharnstoffelastomere, B) Polyester und C) partiell mit Monoalkoholen veretherter Polykondensate aus Melamin, Benzoguanamin und/oder Harnstoffmethformaldehyd. Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zur Herstellung von Überzügen unter Verwendung der Überzugsmasse sowie ein mit einer Mehrschichtlackierung beschichtetes Substrat.

DE 333072 A1

1. Überzugsmasse zur Herstellung der Basisschicht einer aus mindestens einer Basisschicht und mindestens einer transparenten Deckschicht bestehenden Mehrschichtlackierung, enthaltend Bindemittel auf Basis organischer Harze, Metall-Pigmente, organische Lösungsmittel und gegebenenfalls weitere Pigmente sowie übliche Additive und Hilfsstoffe, dadurch gekennzeichnet, daß die Bindemittel aus den folgenden Komponenten bestehen:

A) 20 bis 60 Gew.-% eines oder mehrerer Polyurethan- und/oder Polyharnstoffelastomere, hergestellt aus
a₁) linearen Verbindungen mit endständigen Hydroxyl- und/oder primären und/oder sekundären Aminogruppen und

a₂) aliphatischen und/oder cycloaliphatischen Diisocyanaten, wobei das Molverhältnis a₁ zu a₂ = 0,8 : 1 bis 1,5 : 1 beträgt,

B) 10 bis 50 Gew.-% eines oder mehrerer Polyester, hergestellt aus

b₁) aromatischen und aliphatischen und/oder cycloaliphatischen Polycarbonsäuren, wobei 40 bis 70 Mol-% der Polycarbonsäuren aromatische und 60 bis 30 Mol-% aliphatische und/oder cycloaliphatische Polycarbonsäuren sind und 0 bis 50 Mol-% der gesamten Polycarbonsäuren Tricarbonsäuren sind,

b₂) Polyolen, wobei
- 20 bis 60 Mol-% der Polyole 2 oder 3 Kohlenstoffatome aufweisen und 40 bis 80 Mol-% 4 oder mehr Kohlenstoffatome aufweisen,

11.09.83

- 1 - mindestens 40 Mol-% der eingesetzten Diole
aliphatische Seitenketten aufweisen,
- 5 - 0 bis 50 Mol-% der Polyole Triole sind und
- 5 - das Verhältnis der Komponenten b_1 und b_2
der folgenden Formel entspricht

10

$$K = \frac{n_1 - n_2 (F - 2)}{n_2}$$

15 in der n_1 die Molzahl der Polyole, n_2 die
Molzahl der Polycarbonsäuren und F den mo-
laren Mittelwert der Funktionalität der Po-
lycarbonsäuren bedeuten und K einen Wert
von 1,05 bis 1,5 aufweist,

- 20 c) 5 bis 25 Gew.-% partiell mit Monoalkoholen
veretherten Polykondensaten aus Melamin,
Benzoguanamin und/oder Harnstoff mit
Formaldehyd, wobei im Falle von Melamin-
Formaldehydharzen das Molverhältnis Mela-
min zu Formaldehyd 1 : 4,5 bis 1 : 6 be-
trägt und im Falle von Benzoguanamin- oder
25 Harnstoff-Formaldehydharzen das Molverhält-
nis Benzoguanamin bzw. Harnstoff zu Formal-
dehyd 1 : 2,5 bis 1 : 4 beträgt und wobei
die Summe der Komponenten A, B und C 100 %
beträgt.

30

2. Überzugsmasse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeich-
net, daß sie zusätzlich als Komponente D) ein Copo-
lymerisat, hergestellt aus 85 bis 95 Gew.-% Ethylen
und 15 bis 5 Gew.-% Vinylacetat, in einem Anteil
35 von 5 bis 15 Gew.-%, bezogen auf die Summe der Kom-
ponenten A) bis D) enthält.

14 00 00

- 1
3. Überzugsmasse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch ge-
kennzeichnet, daß zur Herstellung des Harzes A) als
Komponente a₁) Polyesterdiöle und Diamine im Mol-
5 verhältnis 0,8 : 1 bis 1,2 : 1 verwendet worden
sind.
- 10
4. Überzugsmasse nach einem der Ansprüche 1 bis 3, da-
durch gekennzeichnet, daß sie zusätzlich zu den Kom-
ponenten A), B), C) und gegebenenfalls D) als Kompo-
nente E) polymere Mikroteilchen mit einer Größe
oder einer Größenverteilung im Bereich von 0,01 bis
2 µm in einem Anteil von 5 bis 15 Gew.-%, bezogen
auf die Summe der Komponenten A) bis E) enthält,
15 die hergestellt worden sind durch Emulsionspolymeri-
sation einer Mischung von ungesättigten Monomeren,
von denen vorzugsweise ein Teil Carboxyl- oder Hy-
droxylgruppen enthält und ein Teil frei von
Carboxyl- und Hydroxylgruppen ist und eines poly-
20 funktionellen Vernetzers, wobei die Emulsionspolyme-
risation in wässriger Phase durchgeführt worden ist
und während oder nach der Polymerisation das Wasser
entfernt worden ist.
- 25
5. Verfahren zur Herstellung von Überzügen, bei dem ei-
ne Metallpigmente enthaltende Überzugsmasse zur Aus-
bildung einer Basisschicht und nach einer Abluftzeit
nach dem Naß-in-Naß-Verfahren hierauf eine zweite,
eine transparente Deckschicht bildende Überzugsmasse
auf ein Substrat aufgebracht werden, dadurch gekenn-
30 zeichnet, daß die Bindemittel der Überzugsmasse für
die Basisschicht aus den folgenden Komponenten be-
stehen:
- 35
A) 20 bis 60 Gew.-% eines oder mehrerer Polyurethan-
und/oder Harnstoffelastomere, hergestellt aus

11-08-83

- 1 a₁) linearen Verbindungen mit endständigen Hydroxyl- und/oder primären und/oder sekundären Aminogruppen und
- 5 a₂) aliphatischen und/oder cycloaliphatischen Diisocyanaten, wobei das Molverhältnis a₁ zu a₂ = 0,8 : 1 bis 1,5 : 1 beträgt,
- 10 B) 10 bis 50 Gew.-% eines oder mehrerer Polyester, hergestellt aus
- 15 b₁) aromatischen und aliphatischen und/oder cycloaliphatischen Polycarbonsäuren, wobei 40 bis 70 Mol-% der Polycarbonsäuren aromatische und 60 bis 30 Mol-% aliphatische und/oder cycloaliphatische Polycarbonsäuren sind und 0 bis 50 Mol-% der gesamten Polycarbonsäuren Tricarbonsäuren sind,
- 20 b₂) Polyolen, wobei
- 25 - 20 bis 60 Mol-% der Polyole 2 oder 3 Kohlenstoffatome aufweisen und 40 bis 80 Mol-% 4 oder mehr Kohlenstoffatome aufweisen,
- 30 - mindestens 40 Mol-% der eingesetzten Diole aliphatische Seitenketten aufweisen,
- 0 bis 50 Mol-% der Polyole Triole sind und
- das Verhältnis der Komponenten b₁ und b₂ der folgenden Formel entspricht

$$K = \frac{n_1 - n_2 (F - 2)}{n_2}$$

11-08-83

1

in der n_1 die Molzahl der Polyole, n_2 die Molzahl der Polycarbonsäuren und F den molaren Mittelwert der Funktionalität der Polycarbonsäuren bedeuten und K einen Wert von 1,05 bis 1,5 aufweist,

5

C)

10

15

20

25

30

35

5 bis 25 Gew.-% partiell mit Monoalkoholen veretherter Polykondensaten aus Melamin, Benzoguanamin und/oder Harnstoff mit Formaldehyd, wobei im Falle von Melamin-Formaldehydharzen das Molverhältnis Melamin zu Formaldehyd 1 : 4,5 bis 1 : 6 beträgt und im Falle von Benzoguanamin- oder Harnstoff-Formaldehydharzen das Molverhältnis Benzoguanamin bzw. Harnstoff zu Formaldehyd 1 : 2,5 bis 1 : 4 beträgt und wobei die Summe der Komponenten A, B und C 100 % beträgt.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Überzugsmasse für die Basisschicht als weitere Bindemittelkomponente D) ein Copolymerisat, hergestellt aus 85 bis 95 Gew.-% Ethylen und 15 bis 5 Gew.-% Vinylacetat, in einem Anteil von 5 bis 15 Gew.-%, bezogen auf die Summe der Komponenten A) bis D) enthält.

7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß zur Herstellung des Harzes A) als Komponente a_1) Polyesterdiöle und Diamine im Molverhältnis 0,8 : 1 bis 1,2 : 1 verwendet worden sind.

14.08.83

- 1 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 7, da-
durch gekennzeichnet, daß die Überzugsmasse zusätz-
lich zu den Komponenten A), B), C) und gegebenen-
falls D) als Komponente E) polymere Mikroteilchen
5 mit einer Größe oder einer Größenverteilung im Be-
reich von 0,01 bis 2 μm in einem Anteil von 5
bis 15 Gew.-%, bezogen auf die Summe der Kompo-
nenten A) bis E) enthält, die hergestellt worden
sind durch Emulsionspolymerisation einer Mischung
10 von ungesättigten Monomeren, von denen vorzugs-
weise ein Teil Carboxyl- oder Hydroxylgruppen ent-
hält und ein Teil frei von Carboxyl- und Hydroxyl-
gruppen ist und eines polyfunktionellen Ver-
netzers, wobei die Emulsionspolymerisation in
15 wässriger Phase durchgeführt worden ist und wäh-
rend oder nach der Polymerisation das Wasser ent-
fernt worden ist.
- 20 9. Mit einer aus mindestens einer Metallpigmente ent-
haltenden Basisschicht und mindestens einer trans-
parenten Deckschicht bestehenden Mehrschichtlackie-
rung beschichtetes Substrat, dadurch gekennzeich-
net, daß zur Herstellung der Basisschicht eine Über-
zugsmasse nach einem der Ansprüche 1 bis 4 verwen-
25 det worden ist.
- 30
- 35

14-08-83

1

BASF Farben + Fasern Aktiengesellschaft, Hamburg

5

Überzugsmasse, Verfahren zur Herstellung von Überzügen
und beschichtetes Substrat

10

Die Erfindung betrifft eine Überzugsmasse zur Herstel-
lung der Basisschicht einer aus mindestens einer
Basisschicht und mindestens einer transparenten Deck-
schicht bestehenden Mehrschichtlackierung, enthaltend
15 Bindemittel auf Basis organischer Harze, Metall-Pig-
mente, organische Lösungsmittel und gegebenenfalls
weitere Pigmente sowie übliche Additive und Hilfsstof-
fe.

20 In der US-PS 3 639 147 ist eine sogenannte Zwei-
schicht-Metallic-Lackierung der o.g. Art beschrieben.
Bei dieser und anderen bekannten Metallic-Lackierungen
enthält die zur Herstellung der Basisschicht verwende-
te Überzugsmasse zur Verbesserung des metallischen
25 Effekts der resultierenden Lackierung Celluloseester,
insbesondere Celluloseacetobutyrat.

Der Zusatz von Celluloseacetobutyrat bringt einige
Nachteile mit sich, so ergeben sich häufig Unverträg-
30 lichkeiten mit anderen Lackbestandteilen, die resul-
tierenden Überzüge zeigen eine begrenzte Elastizität
und eine schlechte Zwischenschichthaftung und die noch
nicht eingebrannten Überzüge werden beim sogenannten
Naß-in-Naß-Verfahren durch die zur Herstellung der
35 transparenten Deckschicht aufgebrauchte Überzugsmasse

11-08-83

1 angelöst.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, diese Nachteile des Standes der Technik zu vermeiden und eine
5 Überzugsmasse zur Herstellung der Basisschicht von mehrschichtigen Metallic-Lackierungen zu schaffen, bei deren Verwendung eine gute Verträglichkeit, eine gute Haftung und ein geringeres Wiederanlösen auftreten und die ohne den Einsatz von Celluloseacetobutyrat zu
10 Überzügen mit gutem Metallic-Effekt führt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine Überzugsmasse der eingangs genannten Art, die dadurch gekennzeichnet ist, daß die Bindemittel aus den folgenden Komponenten bestehen:

A) 20 bis 60 Gew.-% eines oder mehrerer Polyurethan- und/oder Harnstoffelastomere, hergestellt aus

20 a₁) linearen Verbindungen mit endständigen Hydroxyl- und/oder primären und/oder sekundären Aminogruppen und

a₂) aliphatischen und/oder cycloaliphatischen Diisocyanaten, wobei das Molverhältnis a₁ zu
25 a₂ = 0,8 : 1 bis 1,5 : 1 beträgt,

B) 10 bis 50 Gew.-% eines oder mehrerer Polyester, hergestellt aus

30 b₁) aromatischen und aliphatischen und/oder cycloaliphatischen Polycarbonsäuren, wobei 40 bis 70 Mol-% der Polycarbonsäuren aromatische und 60 bis 30 Mol-% aliphatische und/oder cycloaliphatische Polycarbonsäuren
35 sind und 0 bis 50 Mol-% der gesamten Polycarbonsäuren Tricarbonsäuren sind,

11-00-00

1

b₂) Polyolen, wobei

5

- 20 bis 60 Mol-% der Polyole 2 oder 3 Kohlenstoffatome aufweisen und 40 bis 80 Mol-% 4 oder mehr Kohlenstoffatome aufweisen,

10

- mindestens 40 Mol-% der eingesetzten Dirole aliphatische Seitenketten aufweisen,

- 0 bis 50 Mol-% der Polyole Triole sind und

- das Verhältnis der Komponenten b₁ und b₂ der folgenden Formel entspricht

15

$$K = \frac{n_1 - n_2 (F - 2)}{n_2}$$

20

in der n₁ die Molzahl der Polyole, n₂ die Molzahl der Polycarbonsäuren und F den molaren Mittelwert der Funktionalität der Polycarbonsäuren bedeuten und K einen Wert von 1,05 bis 1,5 aufweist,

25

C)

30

5 bis 25 Gew.-% partiell mit Monoalkoholen veretherten Polykondensaten aus Melamin, Benzoguanamin und/oder Harnstoff mit Formaldehyd, wobei im Falle von Melamin-Formaldehydharzen das Molverhältnis Melamin zu Formaldehyd 1 : 4,5 bis 1 : 6 beträgt und im Falle von Benzoguanamin- oder Harnstoff-Formaldehydharzen das Molverhältnis Benzoguanamin bzw. Harnstoff zu Formaldehyd 1 : 2,5 bis 1 : 4 beträgt und wobei die Summe der Komponenten A, B und C 100 % beträgt.

35

17.00.00

1 Für die Herstellung der Komponente A) sind als Aus-
gangsverbindungen a_1 lineare Verbindungen mit endstän-
digen Hydroxylgruppen geeignet. Hier können also Gly-
kole wie z.B. Ethylenglykol, Propylenglykol, Diethylen-
5 glykol oder Dipropylenglykol eingesetzt werden. Weiter-
hin können lineare Polyether- oder Polyesterglykole
mit endständigen Hydroxylgruppen verwendet werden.

Die höhermolekularen Polyhydroxylverbindungen sollen
10 frei von aromatischen Urethangruppen sein (z.B. sollen
keine Prepolymeren aus Dihydroxyverbindungen und unter-
schüssigen Mengen von aromatischen Diisocyanaten ver-
wendet werden), damit die Lichtehttheit der Verfahrens-
produkte gewährleistet bleibt. Polyacetale und Poly-
15 äther können prinzipiell zwar eingesetzt werden, sind
wegen ihrer Anfälligkeit gegen oxydativen Abbau aber
weniger geeignet. Bevorzugt werden Polyester verwen-
det, vor allem solche aus Adipinsäure und Diolen oder
Mischungen aus Diolen, z.B. Äthylen- und Propylengly-
20 kol, Butandiol-1,4, 2,2-Dimethylpropandiol-1,3, Hexan-
diol-1,3, Hexandiol-1,6 oder Bishydroxymethylcyclohe-
xan. Bevorzugt sind Diole mit mehr als vier C-Atomen.
Sehr gut geeignet sind auch Polyester mit enger Moleku-
largewichtsverteilung, die durch Kondensation von Ca-
25 prolacton und Diolen erhalten werden können.
Ganz hervorragende Hydrolysenbeständigkeiten, welche
die üblichen Polyestereigenschaften weit übertreffen,
lassen sich mit Hexandiol-Polycarbonaten oder Hexan-
diol-Adipinsäure-Mischpolycarbonaten erzielen.

30 Neben den genannten höhermolekularen Dihydroxyverbin-
dungen können bei der Prepolymerbildung gegebenenfalls
geringe Mengen (etwa 0,05 bis 2 Mol/kg Elastomer) an
niedermolekularen Diolen mit Molekulargewichten von
35 ca. 62 bis 400 mitverwendet werden, zum Beispiel Äthy-
lenglykol, Butandiol-1,4, Butandiol-2,3, 2,2-Dimethyl-
propandiol-1,3 oder N-Stearyl-N'-N'-bis-oxäthylharn-
stoff. Besonders bevorzugt sind Diöle, welche tertiäre

100000

1 Aminogruppen aufweisen, zum Beispiel N,N-Bis-(β -hydro-
xyäthyl)-methyamin, N,N-Bis-(β -hydroxyäthyl)-isopro-
pylamin, N,N-Bis-(β -hydroxypropyl)-tert.-amylamin oder
5 Bis-(3-aminopropyl)-piperazin, da durch sie die Stabi-
lität der Polyurethane gegen Festigkeitsabbau bei Be-
lichtung weiter verbessert wird.

Die Ausgangsverbindungen a_1 können auch lineare Diamine
mit primären und/oder sekundären Aminogruppen sein.
10 Beispiele hierfür sind Ethylendiamin, 1,2- oder 1,3-
Propylendiamin, 1,6-Hexandiamin, 2-Methyl-1,6-hexandia-
min, 1-Methyl-2,4-diamino-cyclohexan, 1-Amino-3-ammo-
niomethyl-3,5,5-trimethylcyclohexan, 1,3- oder 1,4-Bis-
aminomethylcyclohexan, 4,4'-Diaminodicyclohexylmethan
15 oder ähnliche, an sich bekannte Diamine. Weitere geeig-
nete Kettenverlängerungsmittel sind Hydrazin, Methyl-
hydrazin bzw. Adipinsäuredihydrazid, Semicarbazidopro-
pionsäurehydrazid u.ä.

20 Die Komponente a_1 wird mit aliphatischen und/oder cy-
cloaliphatischen Diisocyanaten zu Polyurethan- bzw.
Harnstoffelastomeren umgesetzt. Geeignete Diisocyanate
sind z.B. Hexamethylen-1,6-diisocyanat, 2,2,4-Tri-
methylhexandiisocyanat, 4,8-Di-oxa-6,6-dimethyl-unde-
25 can-1,11-diisocyanat, Lysin- C_1 - C_6 -ester-diisocyanate,
4,4'-Dicyclohexylmethan-diisocyanat, 3,3'-Dimethyl-
4,4'-dicyclohexylmethan-diisocyanat, vorzugsweise in
Form der cis/cis bzw. cis/trans angereicherten Stereo-
isomeren-Gemische), 1,4-Cyclohexandiisocyanat und ganz
30 besonders das 1-Isocyanato-3- isocyanatomethyl -3,5,5-
trimethylcyclohexan, da letzteres Polyurethane ergibt,
welche in Lösung am wenigsten zum Gelieren neigen und
die beste Löslichkeit in soft-solvents-Mischungen be-
sitzen. Die Reaktion kann in Schmelze und/oder in iner-
35 ten Lösungsmitteln, z.B. Toluol oder Xylol, erfolgen.
Sie wird üblicherweise bei Temperaturen zwischen 60°
und 150°C, vorzugsweise 80° bis 120°C vorgenommen, wo-

14-08-83

1 bei die Reaktionszeit zwischen etwa 10 Minuten und mehreren Stunden liegen kann.

5 Als Komponente A) kommen also sowohl reine Polyurethan-elastomere, als auch reine Polyharnstoffelastomere, sowie Mischungen dieser Elastomeren oder gemischte Polyurethan-/Polyharnstoffelastomere, die Urethan- und Harnstoffgruppierungen in einem Molekül enthalten, in Betracht.

10 Die als Komponente B) eingesetzten Polyester werden aus Polycarbonsäuren und Polyolen hergestellt. Geeignete Polycarbonsäuren sind z.B. Phthalsäure, Isophthalsäure, Terephthalsäure, Hexahydrophthalsäure, Adipinsäure, Azelainsäure, Sebazinsäure oder Trimellithsäure.
15 Als Polyole können die bereits als Komponenten a_1 genannten Glykole eingesetzt werden. Neben diesen werden als Triole Glycerin, Trimethylolethan, Trimethylolpropan oder ähnliche Verbindungen verwendet.

20 Als Komponente C) werden Aminoharze eingesetzt, die Polykondensate aus Melamin, Benzoguanamin und/oder Harnstoffmethformaldehyd sind. Diese sind partiell mit Monoalkoholen verethert. Als Monoalkohole kommen hier
25 z.B. in Frage Methanol, Ethanol, Propanol oder Butanol.

Die erfindungsgemäßen Überzugsmassen weisen eine gute Verträglichkeit aller Bestandteile, gute Elastizität und gute Haftung der resultierenden Überzüge sowie geringes Wiederanlösen beim Naß-in-naß-Verfahren auf.
30 Insbesondere auch beim Einsatz von festkörperreichen Einkomponenten- und Zweikomponenten-Klarlacken für die transparente Deckschicht zeigen sie eine gute Überlackierbarkeit. Ferner weisen die resultierenden Mehrschichtlackierungen einen guten Metallic-Effekt auf,
35 auch wenn die erfindungsgemäßen Überzugsmassen mit erhöhtem Festkörpergehalt appliziert werden. Weiterhin

14 00 00

1 wurde gefunden, daß die Überzugsmassen zu einem verbesserten Steinschlagschutz führen.

5 Als weitere Komponente D) enthält die Überzugsmasse zur Verbesserung des Metallic-Effektes vorteilhaft ein Copolymerisat, das aus 85 bis 95 Gew.-% Ethylen und 15 bis 5 Ges.-% Vinylacetat hergestellt worden ist, in einem Anteil von 5 bis 15 Gew.-%, bezogen auf die Summe der Komponenten A) bis D).

10 Vorteilhaft basiert das Harz A) auf Polyesterdiolen und Diaminen im Molverhältnis 0,8 : 1,2 bis 1,2 : 0,8 als Komponente a_1 .

15 Der Metallic-Effekt kann vorteilhaft weiterhin dadurch verbessert werden, daß die Überzugsmasse zusätzlich zu den Komponenten A), B), C) und gegebenenfalls D) als Komponente E) polymere Mikroteilchen mit einer Größe oder einer Größenverteilung im Bereich von 0,01 bis
20 2 μm in einem Anteil von 5 bis 15 Gew.-%, bezogen auf die Summe der Komponenten A) bis E) enthält, die hergestellt worden sind durch Emulsionspolymerisation einer Mischung von ungesättigten Monomeren, von denen vorzugsweise ein Teil Carboxyl- oder Hydroxylgruppen
25 enthält und ein Teil frei von Carboxyl- und Hydroxylgruppen ist und eines polyfunktionellen Vernetzers, wobei die Emulsionspolymerisation in wässriger Phase durchgeführt worden ist und während oder nach der Polymerisation das Wasser entfernt worden ist.

30 Derartige polymere Mikroteilchen sowie die Herstellung sogenannter Mikrogele sind beispielsweise in der EP 0 029 637 A2 beschrieben.

35 Die Mikroteilchen werden bevorzugt anstelle des Copolymerisats aus Ethylen und Vinylacetat eingesetzt. Es ist aber auch möglich, das Copolymerisat und die Mikro-

110000

1 teilchen nebeneinander zur Verbesserung des Metallic-Effekts einzusetzen.

5 Als ungesättigte Monomere zur Herstellung der Mikroteilchen kommen beispielsweise einerseits Acrylsäure, Methacrylsäure, Hydroxyethylacrylat, Hydroxypropylacrylat, Hydroxyethylmethacrylat oder Hydroxypropylmethacrylat und andererseits Alkylester der Acrylsäure und
10 Methacrylsäure mit vorzugsweise 1 bis 4 Kohlenstoffatomen im Alkylrest sowie Styrol und α -Methylstyrol in Betracht.

Als polyfunktionelle Vernetzer sind Verbindungen mit
15 zwei ethylenisch ungesättigten Doppelbindungen geeignet, die zu vernetzten, in der Überzugsmasse unlöslichen Mikroteilchen führen. Beispiele hierfür sind: Ethylenglykoldimethacrylat, Tetraethylenglykoldimethacrylat, Methylenbisacrylamid, Methylenbismethacrylamid, Divinylbenzol, Vinylmethacrylat, Vinylcrotonat, Vinyl-
20 acrylat, Divinylacetylen, Trivinylbenzol, Glycerintrimethacrylat, Pentaerythritoltetramethacrylat, Triallylcyanurat, Divinylethan, und ähnliche Verbindungen, wie sie in der EP O 029 637 A2 beschrieben sind.

25 Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zur Herstellung von Überzügen, bei dem eine Metallpigmente enthaltende Überzugsmasse zur Ausbildung einer Basis-schicht und nach einer Abluftzeit nach dem Naß-in-Naß-Verfahren hierauf eine zweite, eine transparente Deck-
30 schicht bildende Überzugsmasse auf ein Substrat aufgebracht werden. Das erfindungsgemäße Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, daß die Bindemittel aus den folgenden Komponenten bestehen:

35 A) 20 bis 60 Gew.-% eines oder mehrerer Polyurethan- und/oder Harnstoffelastomere, hergestellt aus

11-00-00

- 1 a₁) linearen Verbindungen mit endständigen Hydroxyl-
und/oder primären und/oder sekundären Aminogruppen
und
- 5 a₂) aliphatischen und/oder cycloaliphatischen Diiso-
cyanaten, wobei das Molverhältnis a₁ zu a₂ = 0,8 :
1 bis 1,5 = 1 beträgt,
- 10 B) 10 bis 50 Gew.-% eines oder mehrerer Polyester, her-
gestellt aus
- 15 b₁) aromatischen und aliphatischen und/oder cyclo-
aliphatischen Polycarbonsäuren, wobei 40 bis 70
Mol-% der Polycarbonsäuren aromatische und 60
bis 30 Mol-% aliphatische und/oder cycloalipha-
tische Polycarbonsäuren sind und 0 bis 50 Mol-%
der gesamten Polycarbonsäuren Tricarbonsäuren
sind,
- 20 b₂) Polyolen, wobei
- 25 - 20 bis 60 Mol-% der Polyole 2 oder 3 Kohlen-
stoffatome aufweisen und 40 bis 80 Mol-% 4
oder mehr Kohlenstoffatome aufweisen,
- 30 - mindestens 40 Mol-% der eingesetzten Diöle
aliphatische Seitenketten aufweisen,
- 0 bis 50 Mol-% der Polyole Triöle sind und
- das Verhältnis der Komponenten b₁ und b₂ der
folgenden Formel entspricht
- 35
$$K = \frac{n_1 - n_2 (F - 2)}{n_2}$$

14.00.00

1

in der n_1 die Molzahl der Polyole, n_2 die Molzahl der Polycarbonsäuren und F den molaren Mittelwert der Funktionalität der Polycarbonsäuren bedeuten und K einen Wert von 1,05 bis 1,5 aufweist,

5

- C) 5 bis 25 Gew.-% partiell mit Monoalkoholen veretherten Polykondensaten aus Melamin, Benzoguanamin und/oder Harnstoff mit Formaldehyd, wobei im Falle von Melamin-Formaldehydharzen das Molverhältnis Melamin zu Formaldehyd 1 : 4,5 bis 1 : 6 beträgt und im Falle von Benzoguanamin- oder Harnstoff-Formaldehydharzen das Molverhältnis Benzoguanamin bzw. Harnstoff zu Formaldehyd 1 : 2,5 bis 1 : 4 beträgt und wobei die Summe der Komponenten A, B und C 100 % beträgt.

10

15

20

Vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens ergeben sich aus den Unteransprüchen.

25

Weiterhin betrifft die Erfindung ein mit einer aus mindestens einer Metallpigmente enthaltenden Basissschicht und mindestens einer transparenten Deckschicht bestehenden Mehrschichtlackierung beschichtetes Substrat. Zur Herstellung der Basissschicht ist die erfindungsgemäße Überzugsmasse verwendet worden.

30

Im folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert.

35

14.08.83

1

Beispiel A 1

5

10

15

20

In einem Vierhalskolben mit Rührer, Thermometer und Rückflußkühler werden 741 g eines Polyesters aus Adipinsäure und Neopentylglykol mit einer OH-Zahl von 113 und 26,5 g Diethylenglykol eingewogen und auf 100°C erhitzt. Nun wird eine halbe Stunde Vakuum angelegt, um alle vorhandene Feuchtigkeit zu entfernen. Danach werden im Abstand von 5 Minuten 1850 g Butylacetat, 393 g 4,4'-Dicyclohexylmethandiisocyanat und 0,3 g Dibutylzinndilaurat zugegeben und die Temperatur wird 1,5 h auf 100°C gehalten. Jetzt wird der NCO-Gehalt bestimmt. Er beträgt 1,36 %.

In einem Verdünnungsgefäß werden eine Mischung aus 1840 g Butylacetat, 1230 g n-Butanol und 70 g Hexamethyldiamin vorgelegt. Das NCO-Gruppen enthaltende Vorprodukt wird unter Rühren innerhalb 15 - 20 Minuten zugegeben. Man erhält eine nahezu farblose viskose Lösung mit einem Feststoffgehalt von 20 %.

Beispiel A 2

25

30

Wie in Beispiel A 1 werden 1300 g eines Caprolactonpolyesters mit der OHZ-Zahl von 112 zusammen mit 73 g Neopentylglykol im Vakuum entwässert. Nach Zugabe von 1850 g Butylacetat werden zunächst 688 g 3-Isocyanatomethyl-3.5.5-trimethylcyclohexylisocyanat zugegeben. Nach ca. 5 Minuten erfolgt die Zugabe von 0,3 g Dibutylzinndilaurat. Nach einer Reaktionszeit von 2 h bei 100°C beträgt der NCO-Gehalt der Lösung 2,27 %.

35

In einem Verdünnungsgefäß wird eine Mischung aus 1490 g Butylacetat, 1671 g n-Butanol und 88 g 1,3-Diaminopropan vorgelegt. Das NCO-Gruppen enthaltende Vorprodukt wird unter Rühren innerhalb 15 - 20 Minuten zugegeben. Man erhält eine fast farblose viskose

11-08-00

1

Lösung mit einem Festkörper von 30 %.

Beispiel A 3

5

Wie in Beispiel A 1 werden 1500 g eines Polyesters aus Hetandiol-1.6, Neopentylglykol und Adipinsäure mit einer OHZ-Zahl von 75 im Vakuum entwässert. Nach Zugabe von 2200 g Butylacetat werden zunächst 393 g 4.4'-Dicyclohexylmethandiisocyanat zugegeben, nach ca. 5 Minuten erfolgt die Zugabe von 0,3 g Dibutylzinndilaurat. Nach einer Reaktionszeit von 2 h bei 100°C beträgt der NCO-Gehalt der Lösung 0,98 %.

10

In einem Verdünnungsgefäß wird eine Mischung aus 2280 g Butylacetat, 1490 g Butanol und 98 g 1-Amino-3-aminomethyl-cyclohexan vorgelegt. Das NCO-Gruppen enthaltende Vorprodukt wird unter Rühren innerhalb von 15 - 20 Minuten zugegeben. Man erhält eine schwach gelbliche viskose Lösung mit einem Feststoffgehalt von 25 %.

15

20

Beispiel B 1

In einem 2 l-Vierhalskolben mit Rührer, elektrischer Widerstandsheizung, Thermometer, Füllkörperkolonne gefüllt mit Pall-Ringen, ausgestattet mit Kopfthermometer, Destillationsbrücke, Kondensatkühler und Vorlage werden eingewogen 111,3 Propandiol-1,3; 329,9 g 2,2-Dimethylpropandiol-1,3, 163,5 g 1,1,1-Trimethylolpropan, 216,7 g Phthalsäureanhydrid, 243,0 g Isophthalsäure, 245,0 g Adipinsäure, 30,0 g Xylol und 2 g Dibutylzinnoxid. Das Reaktionsgemisch wird unter Rühren schnell auf 160°C erhitzt. Von 160°C wird die Temperatur innerhalb 5 Stunden auf 220°C so gesteigert, daß die Kolonnen-Kopftherperatur 103°C nicht übersteigt. Es wird bei 220°C gehalten und weiterverestert, bis eine Säurezahl (nach DIN) von 15 erreicht ist. Dann wird auf 140°C abgekühlt und der

25

30

35

11.08.80

- 1 Polyester in 800 g einer Mischung aus Xylol und Ethyl-
glykolacetat im Verhältnis 1 : 1 angelöst unter weite-
rem Kühlen. Es resultiert eine 60 %ige Lösung eines
Polyesters mit einem Molekulargewicht von 930 und ei-
5 ner OH-Zahl (DIN) von 160, bezogen auf den festen Po-
lyester.

Beispiel B 2

- Unter Verwendung der im Beispiel B 1 beschriebenen
10 Apparatur, werden eingewogen 60,4 g Ethandiol-1,2,
74,0 g Propandiol-1,2, 227,9 g 2,2-Dimethylpropandiol-
1,3, 229,9 g Hexandiol-1,6, 485,1 g Isophthalsäure,
40,0 g eines Aromatengemisches mit dem Siedebereich
180 bis 205°C und 3,0 g Dibutylzinnoxid. Es wird wie
15 im Beispiel 1 aufgeheizt und verestert bis zu einer
Säurezahl von 20. Dann wird auf 160°C abgekühlt und
213,3 g Adipinsäure und 93,5 g Trimellithsäureanhy-
drid zugegeben und erneut auf 200°C aufgeheizt. Es
wird bei 200°C gehalten und verestert bis zu einer
20 Säurezahl von 25. Es wird wie im Beispiel 1 abgekühlt
und gelöst. Es resultiert eine 60 %ige Lösung eines
Polyesters mit einem Molekulargewicht von 960 und ei-
ner OH-Zahl von 115, bezogen auf den festen Polyester.

Beispiel B 3

- Unter Verwendung der im Beispiel B 1 beschriebenen
Apparatur und Verfahrensweise werden eingewogen und
bei max. 220°C verestert: 113,4 g Ethandiol-1,2,
30 142,6 g 2,2-Dimethylpropandiol-1,3, 279,8 g Hydroxipi-
valinsäureneopentylglykolester, 91,9 g 1,1,1-Trimethy-
lolpropan, 303,5 g Isophthalsäure, 208,5 g Hexahydro-
phthalsäureanhydrid, 200,2 g Adipinsäure, 30 g Xylol,
2 g Dibutylzinnoxid.
35 Es wird bei 220°C verestert bis zu einer Säurezahl
von 5. Es resultiert eine 60 %ige Lösung eines Poly-
sters mit einem Molekulargewicht von 1520 und einer
OH-Zahl von 100, bezogen auf den festen Polyester.

17-09-69

1 Beispiel B 4

Unter Verwendung der im Beispiel B 1 beschriebenen Appa-
ratur und Verfahrensweise werden eingewogen und bei
5 max. 220°C verestert: 102,2 g Propandiol-1,2,
102,2 g Propandiol-1,3, 372,8 g 2,2-Dimethylpropan-
diol-1,3, 60,0 g 1,1,1-Trimethylolpropan, 331,6 g
Phthalsäureanhydrid, 172,0 g Trimellithsäureanhydrid,
196,3 g Adipinsäure, 40 g eines Aromatengemisches mit
10 einem Siedebereich 180 - 205°C.

Es wird wie im Beispiel 1, unter besonderer Beachtung
der Kopftemperatur, aufgeheizt und verestert bei 200°C
bis zu einer Säurezahl von 10. Es wird wie im Bei-
spiel 1 abgekühlt und angelöst. Es resultiert eine
15 60 %ige Lösung eines Polyesters mit einem Molekularge-
wicht von 780 und einer OH-Zahl von 198, bezogen auf
den festen Polyester.

Beispiel C Melaminharz

20

In einen 2 l-Vierhalskolben mit elektrischer Wider-
standsheizung, Rührer, Thermometer und Destillations-
apparatur für die Kreisfahrweise mit Wasserabscheider
werden eingewogen: 560 g Isobutanol, 250 g 37 %-ige
25 wässrige Formaldehydlösung, 30 g Toluol und 0,05 g
85 %ige Phosphorsäure. Das Reaktionsgemisch wird bis
40°C aufgeheizt und es werden 95,3 g Melamin zugege-
ben. Es wird auf 85°C aufgeheizt und die Temperatur
langsam auf 100°C gesteigert, so daß das Reaktions-
30 gemisch dabei zügig destilliert, es wird dabei Wasser
ausgekreist. Es wird bei 100°C gehalten, bis eine Ben-
zinverträglichkeit von 1/5 mit einem Benzin des Siede-
bereichs von 135 - 180°C erreicht wird. Dann wird der
Rücklauf der Destillationsanlage geschlossen und 300 g
35 Lösungsmittel abdestilliert; dabei steigt die Tempera-
tur auf 115°C an. Dann wird auf 80°C abgekühlt und
das Reaktionsgemisch mit 65 g Isobutanol verdünnt. Es

11-00-02

1

resultiert die Lösung eines Melaminharzes mit einem Festkörper (60 Min. 100°C) von 55 % und einer Viskosität von 250 sec (DIN 53 211).

5

Beispiel D Copolymerdispersion

In einem beheizbaren Mischer mit Schnellrührer werden eingewogen: 200 g Xylol und 100 g eines Ethylenvinylacetat-Copolymer mit einem Vinylacetatgehalt von 12 % und auf 100°C aufgeheizt und bis zur homogenen Lösung gerührt. Dann wird auf 80°C abgekühlt und die Lösung mit 700 g eines Gemisches aus Xylol und Butylacetat ausgefällt, die Temperatur sinkt dabei auf 50°C. Es resultiert eine 10 %ige Dispersion des Copolymers.

Beispiel E 1 Herstellung eines Microgelkonzentrates

In einem Polymerisationsgefäß mit Rührer, Rückflußkühler und zwei Zulaufgefäßen werden 2510 g vollentsalztes Wasser zusammen mit 34 g Natriumlaurylsulfatlösung (35 %ig) auf 80°C erhitzt.

In einem getrennten Rührgefäß wird unter Rühren eine Präemulsion hergestellt, bestehend aus: 1267 g vollentsalztem Wasser, 65 g Natriumlaurylsulfatlösung (35 %ig), 490 g Butandiol diacrylat, 478 g Methylmethacrylat und 140 g Hydroxipropylmethacrylat.

In einem Zulaufgefäß wird die Initiatorlösung vorgelegt, bestehend aus 14 g Ammoniumpersulfat und 660 g vollentsalztem Wasser. Die Präemulsion und die Initiatorlösung werden nun simultan zudosiert, so daß der Zulauf der Präemulsion 2 h, der Zulauf der Initiatorlösung 3 h dauert. Die Temperatur wird durch Kühlen auf 80°C gehalten. Nach Ende des Zulaufs wird die Temperatur noch 1 h bei 80°C gehalten.

11.08.82

1 Man erhält eine 20 %ige Dispersion von vernetzten
Teilchen, die in keinem organischen Lösungsmittel lös-
lich sind.

5 2000 g dieser wäßrigen Dispersion werden in einem
Scheidetrichter, zusammen mit 620 g n-Butanol, 10 Mi-
nuten lang intensiv geschüttelt. Nach 30 minütiger
Wartezeit erhält man 2 Phasen. Die untere wäßrige
Phase wird verworfen.

10 Die microgelhaltige Butanolphase wird in einem mit ei-
nem Wasserabscheider und einem Rührer ausgerüsteten
Destillierkolben überführt. Hierzu werden 333 g des
in Beispiel B 2 beschriebenen Polyesters und 500 g
Ethylglykolacetat gegeben. Es wird nun im Vakuum bei
max. 60°C das restliche Wasser azeotrop abdestilliert.

15 Man erhält ein Microgelkonzentrat mit einem Festkör-
pergehalt von 32 %.

20 Beispiel E 2

2000 g der im Beispiel E 1 beschriebenen wäßrigen Dis-
persion werden in einem Scheidetrichter zusammen mit
800 g Butylacetat 15 Minuten lang intensiv geschüt-
telt. Nach 1,5-stündiger Wartezeit erhält man 2 Pha-
25 sen. Die wäßrige Phase wird verworfen. Die organische
Phase wird in einem Wasserabscheider und einem Rührer
ausgerüsteten Destillierkolben überführt. Hierzu wer-
den 400 g eines Polyesters aus Adipinsäure und Neopen-
tylglykol mit einer OH-Zahl von 123 gegeben. Es wird
30 nun im Vakuum bei max. 60°C alles noch vorhandene
Wasser restlos azeotrop abdestilliert. Man erhält ein
Microgelkonzentrat mit einem Feststoffgehalt von 60 %.
1500 g dieses Konzentrates werden wie im Beispiel A 1
mit 280 g 4,4'-Dicyclohexylmethandiisocyanat und 0,3 g
35 Dibutylzinndilaurat versetzt. Nach 2 stündiger Reak-
tionszeit beträgt der NCO-Gehalt 2,66 %.

11-00-00

1 In einem Verdünnungsgefäß wird eine Mischung aus 1090 g
Butylacetat, 218 g n-Butanol und 95 g 1-Amino-3-amino-
methylocyclohexan vorgelegt. Das NCO-Gruppen enthaltende
5 microgelhaltige Vorprodukt wird unter Rühren innerhalb
15 - 20 Minuten zugegeben. Man erhält eine trübe bläu-
lich schimmernde pastöse Masse mit einem Feststoffgehalt
von 40 %.

10 Beispiele Basislacke 1 bis 10

Die in den Beispielen A 1 bis A 3 beschriebenen Polyure-
than/Polyharnstoff-Elastomerlösungen werden mit den in
den Beispielen B 1 bis B 4 beschriebenen Polyesterlösun-
15 gen, dem im Beispiel C beschriebenen Melamin-Formalde-
hydharz und gegebenenfalls mit der im Beispiel D be-
schriebenen Copolymerdispersion und/oder den in den Bei-
spielen E 1 und E 2 beschriebenen Microgeldispersion so
20 in einem Rührgefäß unter Rühren gemischt, daß eine homo-
gene Mischung entsteht, deren Zusammensetzung, bezogen
auf 100 Gew.-Teile der Festsubstanz, den Angaben in der
Tabelle 1 entspricht. Dann wird die in dieser Tabelle
angegebene Menge einer "non-Leafing"-Aluminiumbronze an-
25 gepastet, 65 %ig in aliphatischen Kohlenwasserstoffen
mit der 1,5-fachen Menge, bezogen auf die feste Alumini-
umbronze an Butylacetat, sorgfältig angeteigt und unter
Rühren zu den entsprechenden vorher beschriebenen
Mischungen aus Polyurethan/Polyharnstoff-Elastomerlö-
30 sung, Polyester, Melamin-Formaldehydharz-Lösungen und
gegebenenfalls Copolymerdispersion bzw. Microgel gege-
ben und verteilt. Die so entstandenen Mischungen werden
mit einem Gemisch aus 50 Gew.-Teilen Butylacetat,
25 Gew.-Teilen Butylglykolacetat und 25 Gew.-Teilen Bu-
35 tanol auf einen Festkörper von 25 Gew.-% eingestellt.

11-00-00

1
5
10
15
20
25
30
35

[illegible]

1 Beispiel K 1, Klarlack-Acrylat

5 In ein 3 l-Reaktionsgefäß mit Thermometer, Rührer, elektrischer Widerstandsheizung, Rückflußkühler und Zulaufgefäß werden 941 g eines Aromatengemisches mit einem Siedebereich von 156 - 170°C eingewogen und unter Rühren auf 140°C erhitzt. Es wird ein Gemisch aus 223 g Styrol, 223 g Methylmethacrylat, 208 g Butandiol-1,4-
10 monoacrylat, 30 g Acrylsäure, 803 g n-Butylacrylat und 18 g Di-tert-Butylperoxid innerhalb von 3 Stunden gleichmäßig aus dem Zulaufgefäß in das Reaktionsgefäß dosiert und die Temperatur bei 140°C gehalten.
Das Reaktionsgemisch wird weitere 30 Minuten bei 140°C
15 gehalten und dann wird eine Lösung von 4 g Di-tert.-Butylperoxid in 50 g der Aromatenmischung mit dem Siedebereich zwischen 156 und 172°C zugegeben.
Nach weiteren 2 Stunden bei 140°C resultiert eine Acrylatharzlösung mit einem Festkörpergehalt von 60 %. Das
20 Acrylatharz hat eine Säurezahl von 14, eine OH-Zahl von 109 und eine Viskosität von 250 mPa.s (gemessen als 50 %ige Lösung in Xylol mit dem ICI-Viskosimeter).

Beispiel K 2, Klarlack

25 Zu 550 g der im Beispiel K 1 beschriebenen 60 %igen Acrylatharzlösung werden 300 g der im Beispiel C beschriebenen Lösung des Melamin-Formaldehyd-Harzes, 150 g Xylol und 50 g Butylglykolacetat unter Rühren zugegeben
30 und sorgfältig gemischt. Es resultiert ein Klarlack mit einem Festgehalt von 46,5 %.

35

14.08.00

1

Herstellung der Überzüge

5 Zur Herstellung der Überzüge werden Abschnitte von in der Automobilserien-Lackierung eingesetzten Karosserieblechen, die mit einer Eisenphosphatierung passiviert sind, eine Beschichtung durch eine kathodische Elektrotauchlackierung und einen Einbrennfüller erhalten haben, mit den in den Beispielen 1 bis 10 beschriebenen Basislacken und dem im Beispiel K 2 beschriebenen Klarlack beschichtet.

10 Zu diesem Zweck werden die in den Beispielen 1 bis 10 beschriebenen Basislacke mit einem Lösungsmittelgemisch aus Xylol und Butylacetat (70 : 30) auf eine Viskosität von 16 sec nach DIN 53 211 und der im Beispiel K 2 beschriebene Klarlack mit diesem Lösungsmittelgemisch auf eine Viskosität von 28 sec nach DIN 53 211 eingestellt.

20 Die eingestellten Basislacke werden mit einer Fließbecher-Spritzpistole mit einer Düsenweite von 1,2 mm und einem Spritzluftdruck von 4 bar so auf die beschriebenen, vorbehandelten Karosserieblechabschnitte gespritzt, daß eine Trockenfilmdicke der Basislacke von 12 bis 17 μ m resultiert. Der aufgespritzte Basislack wird nach 5 Minuten mit dem eingestellten Klarlack, 25 unter Verwendung der genannten Spritzbedingungen, so gespritzt, daß eine Trockenfilmdicke des Klarlacks von 35 bis 40 μ m resultiert. Nach einer Abluftzeit von 15 Minuten bei Raumtemperatur werden die Blechabschnitte in einem Umluftofen 30 Minuten bei 130°C eingebrannt.

35 Die so hergestellten Überzüge zeigen einen von einem Fachmann beurteilbaren hervorragenden metallischen Effekt und entsprechen den Forderungen der in den technischen Lieferbedingungen der Automobilserienlackierung aufgeführten Prüfungen.

77-00-00

